

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-064957

(43)Date of publication of application : 06.03.1998

(51)Int.Cl.

H01L 21/60
B23P 21/00
H01L 21/321
// H05K 3/34

(21)Application number : 08-220928

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 22.08.1996

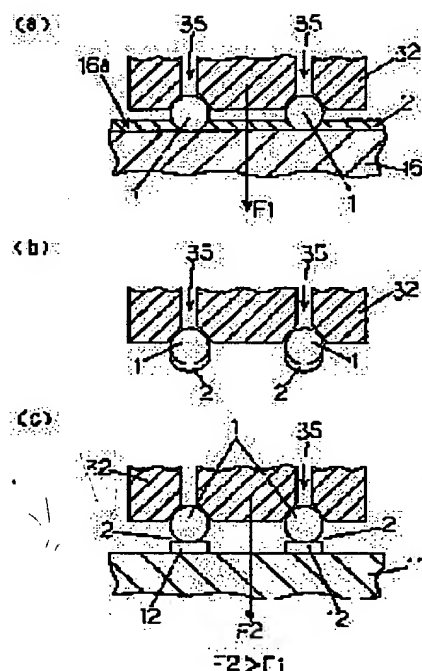
(72)Inventor : SAKAI TADAHIKO
SAKAMI SEIJI

(54) METHOD AND DEVICE FOR MOUNTING CONDUCTIVE BALL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely perform mounting operation of a conductive ball by setting a pressing force by which such an adhesive substance as flux is applied to the conductive ball to be smaller than that by which the conductive ball is mounted on the work positioned by a positioning part.

SOLUTION: A pressing force control part controls a cylinder for pressing down a suction tool 32 by a weak pressing force F_1 , so that the weak pressing force F_1 acts on a solder ball 1, so that an excessive force does not act on the lower surface of the adsorption tool 32 and the solder ball 1 when the solder ball 1 is pressed to a flat surface 16a of a vessel 16. Then, the solder ball 1 to which is stuck flux 2 by the suction tool 32 is transported to a substrate 11 side. Then, the pressing force control part controls the cylinder so as to apply a large pressing force F_2 on the suction tool 32. Thus, the solder ball 1 is surely pressed to an electrode 12.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

01.12.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

Best Available Copy

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim]

[Claim 1] The positioning section of a work, the feed zone of a conductive ball, and the reservoir of an adhesion object, A loading head and a vertical-movement means to make a vertical operation perform on this loading head, The rise-and-fall component to which it is the loading equipment of the conductive ball equipped with the move means to which between the positioning section of the aforementioned work and the feed zones of the aforementioned conductive ball is moved for this loading head, and the aforementioned loading head fluctuates by the vertical-movement means, it prepares in this rise-and-fall component — having — the inferior surface of tongue — adsorption of a conductive ball — with the adsorption tool with which the hole was formed When it has a **** means to **** this adsorption tool below and an adhesion object is made for the size of ***** of the aforementioned **** means to adhere to a conductive ball in the aforementioned reservoir, Conductive ball loading equipment characterized by equipping the work positioned by the aforementioned positioning section with a ***** change means to change by the case where a conductive ball is carried.

[Claim 2] the adsorption formed in the step which supplies an adhesion object by predetermined thickness on the flat side of a container, and the inferior surface of tongue of an adsorption tool — to a hole with the step which adsorbs a conductive ball The step to which push against the aforementioned flat side the conductive ball with which the aforementioned adsorption tool was adsorbed by this adsorption tool in the status that it depressed below by the 1st *****, and the aforementioned adhesion object on this flat side is made to adhere, The loading technique of the conductive ball characterized by including the step which pushes against a work the conductive ball to which the aforementioned adhesion object adhered, and carries this conductive ball in a work where the aforementioned adsorption tool is depressed below by the 2nd ***** bigger than the 1st aforementioned *****.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed description]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the loading equipment of the conductive ball used by the manufacturing process of the work with a bump, and the loading technique of a conductive ball.

[0002]

[Prior art] In the manufacturing process of the works with a bump, such as a flip chip, the technique using conductive balls, such as a solder ball, as the technique of forming a bump (vegetation electrode) in the electrode of a work is learned. This technique is heating, melting, and a thing that is solidified and forms a bump about a conductive ball, after carrying a conductive ball on the electrode of a work.

[0003] Now, there are a step which makes flux adhere to the lower part of (1) conductivity ball, and a step which carries the conductive ball to which (2) flux adhered in works, such as a substrate, among the conductive ball loading technique as an important process. When applying flux 2 to the conductive ball 1 in drawing 4 (a) (step (1)), the adsorption tool 3 is dropped until the soffit section of the conductive ball 1 this **s to the flat side of container S in this flat side, and the adsorption tool 3 is raised after that. when it carries the conductive ball 1 on the electrode 6 of a substrate 5 in drawing 4 (b) (step (2)), the conductive ball 1 downs the adsorption tool 3 to an electrode 6 to the position which this **s — making — the status — adsorption — in order to perform the vacuum break in a hole 4, it changes into a positive pressure from negative pressure, and the adsorption nozzle 3 is raised after that

[0004] the adsorption which drawing 4 (a) and (b) show the status in an above-mentioned step (1) and (2), respectively, and carries out opening of the flux accumulated by the inside of drawing, and thickness predetermined [one] in a conductive ball and 2 to container S, and 3 at a inferior surface of tongue — the adsorption tool which holds the conductive ball 1 to a hole 4, and 5 are the substrates as a work, and the electrode 6 is formed on the substrate 5

[0005]

[Object of the Invention] However, with the loading equipment of the conventional conductive ball, when making it this ** on the conductive ball 1 to which it stuck to the flat side of container S, or the electrode 6 of a substrate 5, about the force (it is called ***** below) which depresses the adsorption tool 3 below, it is seldom taken into consideration but, for this reason, various faults were produced in an above-mentioned process (1) and (2). ***** F0 in a step (1) may say that it is large beyond the need.

[0006] Although surely flux 2 will adhere to the conductive ball 1 as shown in drawing 4 (a) if it becomes like this Are hard to be excessive to a hole 4 and the crevice between the inferior surface of tongue of the adsorption tool 3 and the oil level of flux 2 becomes small too much. that the conductive ball 1 deforms excessively **** — adsorption — Consequently, when flux 2 adheres to the adsorption tool 3 and the conductive ball 1 is supplied next time, a malfunction is generated by the adhering flux 2.

[0007] Moreover, if ***** F0 is more smallish conversely, as shown in drawing 4 (b), it will be easy to produce fault at a step (2). namely, — the process which carries the conductive ball 1 in the

electrode 6 of a substrate 5 — adsorption — in order to remove compulsorily the conductive ball 1 which is sticking to the hole 4 — adsorption — when the inside of a hole 4 is changed into a positive pressure from negative pressure, as the arrow head N1 shows, a wind pressure acts on the conductive ball 1

[0008] When above-mentioned ***** F0 is insufficient at this time, as the adsorption tool 3 comes floating to the position shown as a solid line from a chain-line position with a wind pressure and the arrow heads N2 and N3 show further, the price of the conductive lightweight ball 1 is cut to a wind pressure, it shifts from an electrode 6, and brings the result called loading failure.

[0009] Then, this invention aims at offering the conductive ball loading equipment and the conductive ball loading technique of ensuring a loading operation of a conductive ball.

[0010]

[The means for solving a technical problem] With the conductive ball loading equipment of this invention, it has set up so that it may become smaller than ***** F2 at the time of ***** F1 at the time of making adhesion objects, such as flux 2, adhere to the conductive ball 1 in a reservoir carrying a conductive ball in the work positioned by the positioning section.

[0011]

[Gestalt of implementation of invention] With the conductive ball loading equipment of claim 1 publication, since ***** and the work of an adsorption tool at the time of making an adhesion object adhere to a conductive ball were equipped with a ***** change means to change ***** of the adsorption tool at the time of carrying a conductive ball, the optimum ***** for a step can be set up and a conductive ball can be carried. Moreover, since it has set up so that it may become smaller than ***** at the time of ***** at the time of making an adhesion object adhere to a conductive ball in a reservoir carrying a conductive ball in the work positioned by the positioning section by the loading technique of the conductive ball claim 2 publication, in case an adhesion object does not adhere to an adsorption tool in case an adhesion object is made to adhere and a conductive ball is carried, a conductive ball is firmly pushed against a work and a gap of a conductive ball

[0012] Next, the gestalt of enforcement of this invention is explained with reference to a drawing. The cross section of the loading head of the loading equipment of this conductive ball and drawing 3 of the perspective diagram of the loading equipment of a conductive ball [in the gestalt of 1 enforcement of this invention in drawing 1] and drawing 2 are explanatory drawings of a loading operation of the conductive ball of the loading equipment of this conductive ball.

[0013] In order to secure the consistency of an explanation with the gestalt of this enforcement, what this invention is not limited to this and carried out the coat of the conductor for the solder ball to the front face of gold, copper, or a resin ball other than a solder ball as a conductive ball although the substrate was performed as an adhesion object and flux was explained to the example as a work may be used, and you may use cream solder and an electroconductive glue as an adhesion object. Moreover, as a work, a semiconductor device, the package-ized electronic parts are included.

[0014] In drawing 1, 11 is a substrate and is laid in the guide rail 13. The guide rail 13 serves as the positioning section which clamps and positions a substrate. Many electrodes 12 in which the solder ball 1 as a conductive ball is carried are formed in the top of a substrate. The feed zone 14 of the solder ball 1, the light source 15 for a pickup mistake detection, and the container 16 as a reservoir of flux are installed in the side of a guide rail 13. 17 is a squeegee which carries out the smoothness of the oil level of flux. When this squeegee 17 moves along with flat side 16a of a container 16 in a container 16 top, flux 2 is supplied by predetermined thickness (preferably below the half of the diameter of the solder ball 1) on flat side 16a (refer to drawing 3 (a)). A feed zone 14 consists of a box and the solder ball 1 is *****ed by the interior.

[0015] The loading head 20 is formed in the upper part of a guide rail 13. The loading head 20 is moved in the orientation of X along with the guide shaft 21. Moreover, the both ends of the guide shaft 21 are combined with the guide shaft 23 through the slider 22, and the guide shaft 21 is moved in the orientation of Y along with the guide shaft 23. That is, the guide shafts 21 and 23 serve as a move means to move the loading head 20 in the orientation of X, or the orientation of Y. In addition, the explanation of the power system for moving the loading head 20 along with the guide shafts 21 and 23 is omitted.

[0016] Next, the structure of the loading head 20 is explained with reference to drawing 2. 30 is a

box as a rise-and-fall component. A box 30 is the non-base and the case 31 is contained by the interior. The adsorption tool 32 of a core box is combined with the lower part of a case 31. the adsorption formed in the inferior surface of tongue when the adsorption tool 32 was connected to the suction unit 64 through the tube 33 and the suction unit 64 operated — vacuum adsorption of the solder ball 1 is carried out at a hole 35 [much] moreover, the thing for which the suction unit 64 is operated conversely — adsorption — air is sent into a hole 35 and a vacuum break is performed [0017] The condensing element 36 and the photodetection sensor 37 are formed in the interior of a case 31. The cylinder 38 which operates with the pressure of air is installed in the top of a box 30, and the case 31 is combined with the soffit section of the rod 39. 40 is spring material and has combined the head lining side of a box 30, and the top of a case 31. The spring material 40 carries out the from cartridge of the case 31 upwards by the spring force, and has offset self-weight G by the side of the adsorption tool 32. With this gestalt, the spring force of the spring material 40 is made equal to self-weight G of the case 31 and the adsorption tool 32. The fitting of the slide of the slider 41 formed in the both-sides side of a case 31 is made free to the perpendicular rail 42 prepared in box 30 internal surface of parietal bone. Therefore, the adsorption tool 32 is attached free [rise and fall] to the box 30 through the case 31. In addition, you may attach the adsorption tool 32 free [rise and fall] to the direct box 30. Moreover, the touch sensor 43 is formed in the pars basilaris ossis occipitalis of a box 30.

[0018] Next, the vertical-movement means of a box 30 is explained. 50 is the longwise drive case prepared in the flank of a box 30, and the ball thread 51 perpendicular to the interior is contained. The nut 52 is ***** to the ball thread 51, and the nut 52 is combined with the box 30 through the rod 53. The rail 54 perpendicular to the side face of the drive case 50 is formed, and the fitting of the slide of the slider 55 formed in the side face of a box 30 on this rail 54 is made free. If a motor 56 drives and a ball thread 51 rotates, a nut 52 will move up and down along with a ball thread 51. Thereby, a box 30 and the adsorption tool 32 perform a vertical operation.

[0019] 60 is a control section and a signal is inputted from the touch detector 66 which controls the motorised circuit 61, the ***** control section 62, the adsorption mistake detector 63, the suction unit 64, the vibrator drive circuit 65, etc., and was connected to the touch sensor 43. The motorised circuit 61 controls a motor 56. The adsorption mistake detector 63 detects the existence of an adsorption mistake with the signal from the photodetection sensor 37. As shown in drawing 2, the side face of the adsorption tool 32 is equipped with the vibrator 34 controlled by the vibrator drive circuit 65, and the supersonic oscillation of the adsorption tool 32 is carried out.

[0020] Now, the ***** control section 62 adjusts the pressure of a pressure source 67 by the command from a control section 60, controls a cylinder 38 and adjusts ***** which pushes the adsorption tool 32 below. And 1st ***** F1 (about 0.5-20 gves per each of the solder ball 1) at the time of making flux adhere to the solder ball 1 as this ***** , 2nd ***** F2 (about 25-100 gves of same as the above) at the time of carrying the solder ball 1 in the electrode 12 of a substrate 11 is set up, and the ***** control section 62 doubles set-up ***** F1 and F2 with an operation, and switches the size suitably.

[0021] With the gestalt of this enforcement, a control section 60 and the pressure-control section 62 serve as a ***** change means to change ***** of the adsorption tool 32.

[0022] The loading equipment of this conductive ball is constituted as mentioned above, and explains an operation below. In drawing 1, the loading head 20 is moved to the upper part of a feed zone 14. next, the thing which a motor 56 (drawing 2) drives — the loading head 20 — a down and elevation — carrying out — adsorption of the inferior surface of tongue of the adsorption tool 32 — to a hole 35, vacuum adsorption of the solder ball 1 is carried out, and it is taken up

[0023] Next, the loading head 20 is moved toward the upper part of a container 16. The loading head 20 passes through the upper part of the light source 15 the middle. although the light source 15 irradiates light toward the inferior surface of tongue of the adsorption tool 32 — drawing 2 — setting — one of adsorption — if vacuum adsorption of the solder ball 1 is not carried out at a hole 35 (namely, when there is a pickup mistake of the solder ball 1) — light — adsorption — since incidence is carried out to the photodetection sensor 37 through a hole 35, it becomes clear that there was a pickup mistake When there is a pickup mistake, the loading head 20 is returned to the upper part of a feed zone 14, and a pickup operation is redone.

[0024] On the other hand, while the loading head 20 takes up the solder ball 1, a squeegee 17 moves in a container 16 top, and flux 2 is supplied by predetermined thickness on flat side 16a.

[0025] Now, when there is no pickup mistake, the loading head 20 is moved to the upper part of a container 16, and the flux 2 ****ed by the container 16 is made to adhere to the inferior surface of tongue of the solder ball 1, when a motor 56 drives there and the adsorption tool 32 performs a vertical operation (step (1)). Next, the loading head 20 is moved to the upper part of a substrate 11, and the solder ball 1 is carried on the electrode 12 of a substrate 11 by performing down / elevation operation there (step (2)).

[0026] Next, ***** which acts on the solder ball 1 is explained using drawing 3. First, at the step (1) mentioned above, as shown in drawing 3 (a), when the solder ball 1 is pushed against flat side 16a of a container 16, the ***** control section 62 controls a cylinder 38, and depresses the adsorption tool 32 below by weak ***** F1 so that the excessive force may not act on the inferior surface of tongue of the solder ball 1 or the adsorption tool 32 and small ***** F1 may act on the solder ball 1. Therefore, the solder ball 1 contacts flat side 16a of a container 16 by the weak force, and flux 2 does not adhere to the adsorption tool 32. for this reason, contamination of the adsorption tool 32 according to flux 2 to the time of supply of the next solder ball 1 — originating — adsorption — a hole — an excessive extra ball does not adhere other than 35

[0027] Next, as shown in drawing 3 (b), the solder ball 1 to which flux 2 adhered is transported to a substrate 11 side with the adsorption tool 32.

[0028] And to be shown in drawing 3 (c), at the step (2) mentioned above, the ***** control section 62 controls a cylinder 38 so that big ***** F2 acts on the adsorption tool 32. For this reason, it is firmly pushed against an electrode 12 by the solder ball 1, and on an electrode 12, flux 2 spreads enough and generates sufficient adhesion. Therefore, even if it performs a vacuum break, the relief of the adsorption tool 32 is not generated but the solder ball 1 will be in the status [having appeared on an electrode 12].

[0029]

[Effect of the invention] Since the conductive ball loading equipment of this invention is set up so that it may become smaller than ***** at the time of ***** at the time of making flux adhere to a conductive ball in a reservoir carrying a conductive ball in the work positioned by the positioning section, it can suppress the fault from which flux adheres to an adsorption tool, or the conductive ball after loading shifts, and can so ensure a loading operation.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-64957

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月6日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/60	3 1 1		H 0 1 L 21/60	3 1 1 S
B 2 3 P 21/00	3 0 5		B 2 3 P 21/00	3 0 5 B
H 0 1 L 21/321			H 0 5 K 3/34	5 0 1 D
// H 0 5 K 3/34	5 0 1		H 0 1 L 21/92	6 0 4 H
				6 0 4 Z
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)				

(21) 出願番号 特願平8-220928

(22) 出願日 平成8年(1996) 8月22日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 境 忠彦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 酒見 省二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

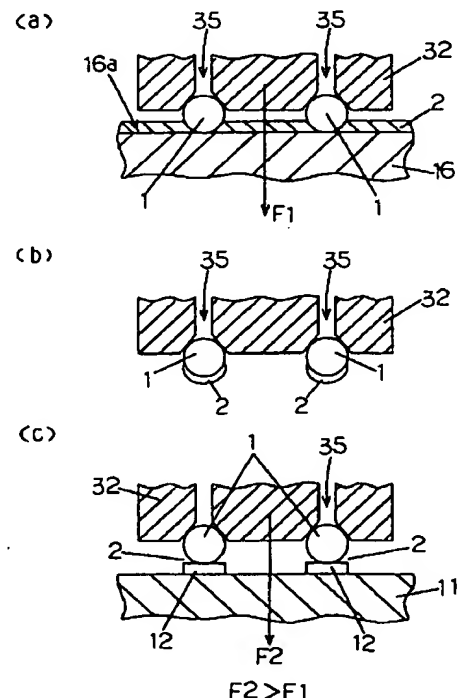
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 導電性ボール搭載装置及び導電性ボール搭載方法

(57) 【要約】

【課題】 導電性ボールの搭載動作を確実に行える導電性ボール搭載装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 貯溜部においてフラックス2を導電性ボール1に付着させる際に吸着ツール32に加える押圧力F1を位置決め部に位置決めされたワークに導電性ボールを搭載する際に吸着ツール32に加える押圧力F2よりも小さくするように設定した。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】ワークの位置決め部と、導電性ボールの供給部と、粘着物の貯溜部と、搭載ヘッドと、この搭載ヘッドに上下動作を行わせる上下動手段と、この搭載ヘッドを前記ワークの位置決め部と前記導電性ボールの供給部の間を移動させる移動手段とを備えた導電性ボールの搭載装置であって、前記搭載ヘッドが、上下動手段によって昇降する昇降部材と、この昇降部材に設けられてその下面に導電性ボールの吸着孔が形成された吸着ツールと、この吸着ツールを下方へ押圧する押圧手段とを備え、前記押圧手段の押圧力の大きさを、前記貯溜部において粘着物を導電性ボールに付着させる場合と、前記位置決め部に位置決めされたワークに導電性ボールを搭載する場合とで変更する押圧力変更手段を備えたことを特徴とする導電性ボール搭載装置。

【請求項2】容器の平坦面上に粘着物を所定の厚さで供給するステップと吸着ツールの下面に形成された吸着孔に導電性ボールを吸着するステップと、前記吸着ツールを第1の押圧力で下方へ押し下げた状態でこの吸着ツールに吸着された導電性ボールを前記平坦面に押し付けて、この平坦面上の前記粘着物を付着させるステップと、前記吸着ツールを前記第1の押圧力よりも大きな第2の押圧力で下方へ押し下げた状態で、前記粘着物が付着した導電性ボールをワークへ押し付けてこの導電性ボールをワークに搭載するステップとを含むことを特徴とする導電性ボールの搭載方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、バンプ付ワークの製造工程で用いられる導電性ボールの搭載装置および導電性ボールの搭載方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】フリップチップなどのバンプ付ワークの製造工程において、ワークの電極にバンプ（突出電極）を形成する方法として、半田ボールなどの導電性ボールを用いる方法が知られている。この方法は、ワークの電極上に導電性ボールを搭載した後、導電性ボールを加熱、溶融、固化させてバンプを形成するものである。

【0003】さて、導電性ボール搭載方法のうち、重要なプロセスとして、（1）導電性ボールの下部にフラックスを付着させるステップと、（2）フラックスが付着した導電性ボールを基板などのワークに搭載するステップとがある。図4（a）において導電性ボール1にフラックス2を塗布する場合（ステップ（1））は容器Sの平坦面に導電性ボール1の下端部がこの平坦面に当接するまで吸着ツール3を下降させ、その後吸着ツール3を上昇させる。図4（b）において導電性ボール1を基板5の電極6上に搭載する場合（ステップ（2））は導電性ボール1が電極6に当接する位置まで吸着ツール3を下降させ、その状態で吸着孔4内の真空破壊を行うため

2

に負圧から正圧に変更しその後吸着ノズル3を上昇させている。

【0004】図4（a）、（b）は、それぞれ上述のステップ（1）、（2）における状態を示しており、図中、1は導電性ボール、2は容器Sに所定の厚さでためられたフラックス、3は下面に開口する吸着孔4に導電性ボール1を保持する吸着ツール、5はワークとしての基板であり、基板5上には電極6が形成されている。

【0005】

10 【発明が解決しようとする課題】しかしながら従来の導電性ボールの搭載装置では吸着した導電性ボール1を容器Sの平坦面や基板5の電極6へ当接させる際に吸着ツール3を下方へ押し下げる力（以下押圧力と呼ぶ）についてあまり考慮されておらず、このため上述のプロセス（1）、（2）において種々の不具合を生じていた。ステップ（1）における押圧力F0が必要以上に大きいという場合がある。

20 【0006】こうなると、図4（a）に示すように、フラックス2は確かに導電性ボール1に付着するものの、導電性ボール1が過大に変形したり吸着孔4へ過大に食い込んだりして吸着ツール3の下面とフラックス2の液面とのすき間が小さくなり過ぎ、その結果、吸着ツール3にフラックス2が付着してしまい、次回導電性ボール1の供給を行うときには、付着したフラックス2によって動作不良を発生する。

【0007】また、逆に押圧力F0が小さめになっていると、図4（b）に示すようにステップ（2）で不具合を生じやすい。即ち、導電性ボール1を基板5の電極6に搭載するプロセスでは、吸着孔4に吸い付いている導電性ボール1を強制的に外すために、吸着孔4内を負圧から正圧に変更したときに、矢印N1で示すように導電性ボール1に風圧が作用する。

【0008】このとき、上記押圧力F0が不足していると、風圧によって吸着ツール3が鎖線位置から実線で示す位置まで浮き上がり、さらに矢印N2、N3で示すように、軽量の導電性ボール1は、風圧に負けて電極6からずれてしまい、搭載失敗という結果になる。

【0009】そこで本発明は、導電性ボールの搭載動作を確実に実行する導電性ボール搭載装置及び導電性ボール搭載方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の導電性ボール搭載装置では、貯溜部においてフラックス2等の粘着物を導電性ボール1に付着させる際の押圧力F1が位置決め部に位置決めされたワークに導電性ボールを搭載する際の押圧力F2よりも小さくなるように設定している。

【0011】

【発明の実施の形態】請求項1記載の導電性ボール搭載装置では、粘着物を導電性ボールへ付着させる際の吸着ツールの押圧力とワークに導電性ボールを搭載する際の

吸着ツールの押圧力を変更する押圧力変更手段を備えたのでステップに最適な押圧力を設定して導電性ボールの搭載を行うことができる。また請求項2記載の導電性ボールの搭載方法では、貯溜部において粘着物を導電性ボールに付着させる際の押圧力が、位置決め部に位置決めされたワークに導電性ボールを搭載する際の押圧力よりも小さくなるように設定しているため、粘着物を付着させる際に粘着物が吸着ツールに付着せず、又導電性ボールを搭載する際に導電性ボールをワークにしっかり押付けて導電性ボールのずれを回避できる。

【0012】次に、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施の形態における導電性ボールの搭載装置の斜視図、図2は同導電性ボールの搭載装置の搭載ヘッドの断面図、図3は同導電性ボールの搭載装置の導電性ボールの搭載動作の説明図である。

【0013】本実施の形態では説明の一貫性を確保するために導電性ボールとして半田ボールを、粘着物としてフラックスを、ワークとして基板を例に説明を行っているが、本発明はこれに限定されるものではなく例えば半田ボールの他に金、銅や樹脂ボールの表面に導電体をコートしたものでよく、粘着物としてクリーム半田や導電性接着剤を使用してもよい。またワークとしては、半導体装置やパッケージ化された電子部品等も含むものである。

【0014】図1において、11は基板であり、ガイドレール13に載置されている。ガイドレール13は、基板をクランプして位置決めする位置決め部となっている。基板の上面には導電性ボールとしての半田ボール1が搭載される電極12が多数個形成されている。ガイドレール13の側方には、半田ボール1の供給部14と、ピックアップミス検出用の光源15と、フラックスの貯溜部としての容器16が設置されている。17はフラックスの液面を平滑するスキージである。このスキージ17が容器16上を容器16の平坦面16aに沿って移動することにより平坦面16a上に所定の厚さ（好ましくは半田ボール1の直径の半分以下）でフラックス2を供給する（図3（a）参照）。供給部14はボックスから成り、その内部に半田ボール1が貯溜されている。

【0015】ガイドレール13の上方には搭載ヘッド20が設けられている。搭載ヘッド20はガイドシャフト21に沿ってX方向へ移動する。またガイドシャフト21の両端部はスライダ22を介してガイドシャフト23に結合されており、ガイドシャフト21はガイドシャフト23に沿ってY方向へ移動する。すなわち、ガイドシャフト21、23は、搭載ヘッド20をX方向やY方向へ移動させる移動手段となっている。なお搭載ヘッド20をガイドシャフト21、23に沿って移動させるための動力系の説明は省略している。

【0016】次に、図2を参照して搭載ヘッド20の構造を説明する。30は昇降部材としてのボックスであ

る。ボックス30は無底であって、その内部にはケース31が収納されている。ケース31の下部には箱型の吸着ツール32が結合されている。吸着ツール32はチューブ33を介して吸引ユニット64に接続されており、吸引ユニット64が作動することにより、その下面に多数個形成された吸着孔35に半田ボール1を真空吸着する。また吸引ユニット64を逆に作動させることにより吸着孔35に空気を送り込み真空破壊を行う。

【0017】ケース31の内部には、集光素子36と光検出センサ37が設けられている。ボックス30の上面には空気の圧力によって作動するシリンダ38が設置されており、そのロッド39の下端部にケース31は結合されている。40はバネ材であって、ボックス30の天井面とケース31の上面を結合している。バネ材40はそのバネ力でケース31を上方向へ弾発し、吸着ツール32側の自重Gを相殺している。本形態では、バネ材40のバネ力は、ケース31および吸着ツール32の自重Gと等しくしている。ケース31の両側面に設けられたスライダ41は、ボックス30内面に設けられた垂直なレール42にスライド自在に嵌合している。従って吸着ツール32はケース31を介してボックス30に対して昇降自在に取り付けられている。尚、吸着ツール32を直接ボックス30に対して昇降自在に取り付けてもよい。またボックス30の底部にはタッチセンサ43が設けられている。

【0018】次にボックス30の上下動手段について説明する。50はボックス30の側部に設けられた縦長の駆動ケースであり、その内部には垂直なボールねじ51が収納されている。ボールねじ51にはナット52が螺合しており、ナット52はロッド53を介してボックス30に結合されている。駆動ケース50の側面には垂直なレール54が設けられており、ボックス30の側面に設けられたスライダ55はこのレール54にスライド自在に嵌合している。モータ56が駆動してボールねじ51が回転すると、ナット52はボールねじ51に沿って上下動する。これにより、ボックス30や吸着ツール32は上下動作を行う。

【0019】60は制御部であって、モータ駆動回路61、押圧力制御部62、吸着ミス検出回路63、吸引ユニット64、振動器駆動回路65などを制御し、またタッチセンサ43に接続されたタッチ検出回路66から信号が入力される。モータ駆動回路61は、モータ56を制御する。吸着ミス検出回路63は光検出センサ37からの信号により吸着ミスの有無を検出する。図2に示すように、吸着ツール32の側面には振動器駆動回路65で制御される振動器34が装着されており、吸着ツール32を超音波振動させる。

【0020】さて、押圧力制御部62は、制御部60からの指令により圧力源67の圧力を調節してシリンダ38を制御し、吸着ツール32を下方へ押し付ける押圧力

を調節する。そして、この押圧力として、半田ボール1にフラックスを付着させる際の第1押圧力F1（半田ボール1のそれぞれにつき0.5〜20gf程度）と、半田ボール1を基板11の電極12に搭載する際の第2押圧力F2（同上25〜100gf程度）が設定されており、押圧力制御部62は、設定された押圧力F1、F2を動作に合わせてその大きさを適宜切換えるものである。

【0021】本実施の形態では制御部60と圧力制御部62が吸着ツール32の押圧力を変更する押圧力変更手段となっている。

【0022】この導電性ボールの搭載装置は上記のように構成されており、次に動作を説明する。図1において、搭載ヘッド20は供給部14の上方へ移動する。次にモータ56（図2）が駆動することにより搭載ヘッド20は下降・上昇し、吸着ツール32の下面の吸着孔35に半田ボール1を真空吸着してピックアップする。

【0023】次に搭載ヘッド20は容器16の上方へ向って移動する。その途中、搭載ヘッド20は光源15の上方を通過する。光源15は吸着ツール32の下面へ向って光を照射するが、図2において何れかの吸着孔35に半田ボール1が真空吸着されていないと（すなわち半田ボール1のピックアップミスがあった場合）、光は吸着孔35を通過して光検出センサ37に入射するので、ピックアップミスがあったことが判明する。ピックアップミスがあった場合には、搭載ヘッド20を供給部14の上方へ戻し、ピックアップ動作をやり直す。

【0024】一方搭載ヘッド20が半田ボール1のピックアップを行う間に容器16上をスキージ17が移動して平坦面16a上に所定の厚さでフラックス2を供給する。

【0025】さて、ピックアップミスがなかった場合は、搭載ヘッド20は容器16の上方へ移動し、そこでモータ56が駆動して吸着ツール32が上下動作を行うことにより、半田ボール1の下面に容器16に貯溜されたフラックス2を付着させる（ステップ（1））。次に搭載ヘッド20は基板11の上方へ移動し、そこで下降・上昇動作を行うことにより、半田ボール1を基板11の電極12上に搭載する（ステップ（2））。

【0026】次に、図3を用いて、半田ボール1に作用する押圧力を説明する。まず、図3（a）に示すように、上述したステップ（1）では、容器16の平坦面16aに半田ボール1を押し付けたときに半田ボール1や吸着ツール32の下面に過大な力が作用しないように小さな押圧力F1が半田ボール1に作用するように、押圧力制御部62はシリンダ38をコントロールして吸着ツール32を弱い押圧力F1で下方へ押し下げる。したがって、半田ボール1は弱い力で容器16の平坦面16aに接触し、フラックス2が吸着ツール32に付着することはない。このため、次の半田ボール1の供給時に、

フラックス2による吸着ツール32の汚染に起因して、吸着孔35以外に余剰のエキストラボールが付着することはない。

【0027】次に、図3（b）に示すように、吸着ツール32によって、フラックス2が付着した半田ボール1を基板11側へ移送する。

【0028】そして、図3（c）に示すように、上述したステップ（2）では、大きな押圧力F2が吸着ツール32に作用するように、押圧力制御部62はシリンダ38をコントロールする。このため、電極12に半田ボール1がしっかり押し付けられ、フラックス2が電極12上に十分広がって十分な粘着力を発生する。したがって、真空破壊を行っても、吸着ツール32の浮き上がりは発生せず半田ボール1は電極12上に載ったままの状態になる。

【0029】

【発明の効果】本発明の導電性ボール搭載装置は、貯溜部においてフラックスを導電性ボールに付着させる際の押圧力が、位置決め部に位置決めされたワークに導電性ボールを搭載する際の押圧力よりも小さくなるように設定してあるので、フラックスが吸着ツールに付着したり、搭載後の導電性ボールがずれたりする不具合を抑制でき、それだけ確実に搭載動作を行える。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態における導電性ボールの搭載装置の斜視図

【図2】本発明の一実施の形態における導電性ボールの搭載装置の搭載ヘッド部の断面図

【図3】（a）本発明の一実施の形態における導電性ボールの搭載装置の導電性ボールの搭載動作の説明図

（b）本発明の一実施の形態における導電性ボールの搭載装置の導電性ボールの搭載動作の説明図

（c）本発明の一実施の形態における導電性ボールの搭載装置の導電性ボールの搭載動作の説明図

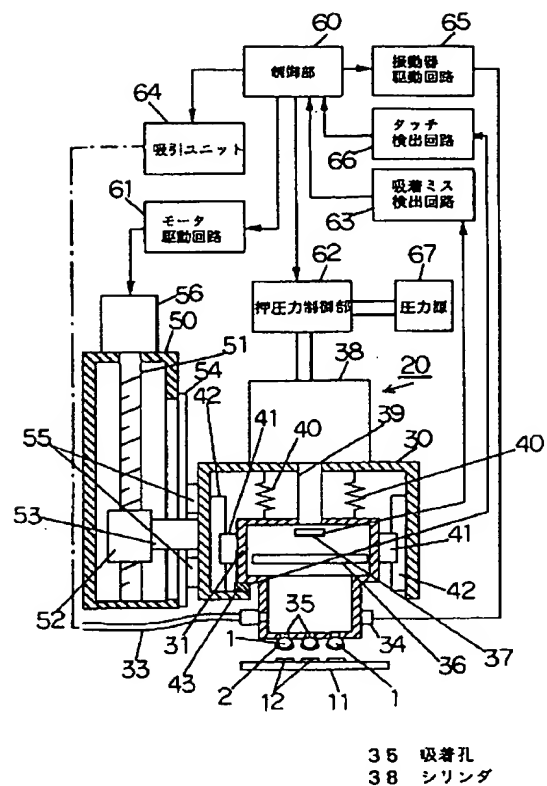
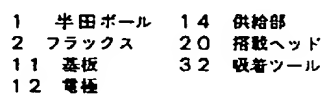
【図4】（a）従来の導電性ボールの搭載装置の搭載動作の説明図

（b）従来の導電性ボールの搭載装置の搭載動作の説明図

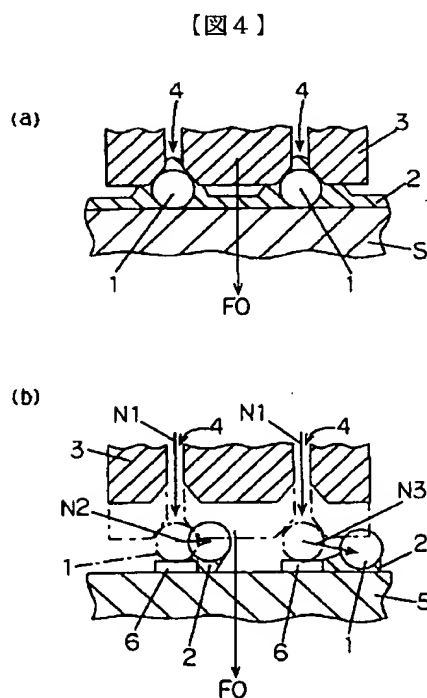
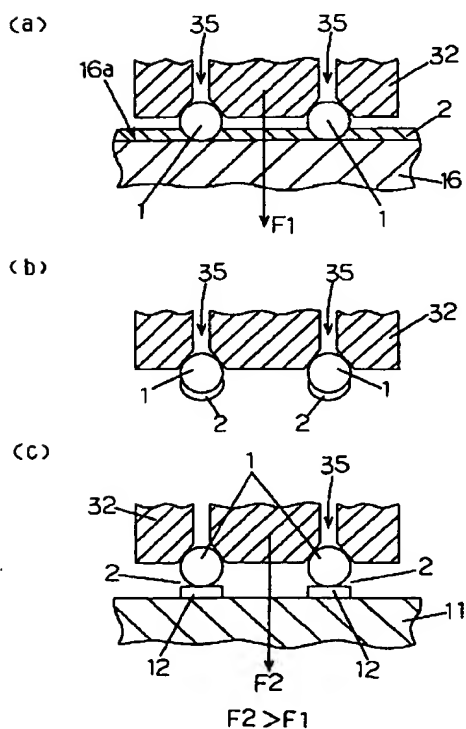
【符号の説明】

- 1 半田ボール
- 2 フラックス
- 11 基板
- 12 電極
- 14 供給部
- 20 搭載ヘッド
- 32 吸着ツール
- 35 吸着孔
- 38 シリンダ
- 62 押圧力制御部

【図2】



【図3】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.